

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-088196

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

F17C 11/00
// C01B 3/00
H01M 8/06

(21)Application number : 10-208877

(71)Applicant : EQUOS RESEARCH CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1998

(72)Inventor : KATAHIRA SEIICHI

(30)Priority

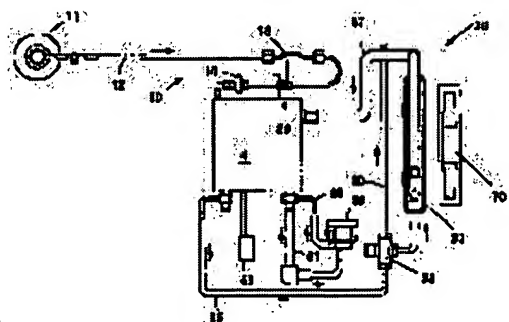
Priority number : 10203313 Priority date : 17.07.1998 Priority country : JP

(54) ON-VEHICLE HYDROGEN STORAGE ALLOY SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To fill hydrogen into hydrogen storage alloys in a state that hydrogen storage alloys are mounted on a vehicle by selectively operating each of a cooling means when hydrogen is filled into hydrogen storage alloys mounted on a vehicle and a heating means when hydrogen is desorbed from hydrogen storage alloys.

SOLUTION: When hydrogen is filled, a connection port 13 is connected with piping 12 of a hydrogen cylinder 11 and a valve of the hydrogen cylinder 11 is opened. At the same time as the opening, a change-over valve 35 is switched, piping 65 and a heat exchanger 37 are communicated, a cooling fan 70 is driven and the heat exchanger 37 is air-cooled. At this time, also hydrogen storage alloys are cooled by cooling water within a water circulating system 30 by the heat exchanger 37 and hydrogen is absorbed. After a heater 41 is turned on, the change-over valve 35 is switched, the piping 65 and a bypass 39 are communicated and a temperature of the water circulating system 30 is raised when hydrogen is desorbed, an opening and closing



means of a hydrogen supply system of a fuel cell is opened, hydrogen storage alloys are heated by circulating water and hydrogen is desorbed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The hydrogen storing metal alloy system for mount which operates said heating means alternatively, respectively when it has a hydrogen storing metal alloy carried in a vehicle, the heat carrier circulatory system which is made to circulate through a heat carrier to this hydrogen storing metal alloy, and performs heat exchange with this heat carrier and said hydrogen storing metal alloy, a cooling means cool this heat carrier, and a heating means heat this heat carrier, said hydrogen storing metal alloy is filled up with hydrogen and hydrogen is made to emit said cooling means from said hydrogen storing metal alloy.

[Claim 2] Said heat carrier circulatory system has a tank, said heating means is the heater by which internal organs were carried out to this tank, and said cooling means comes to have a heat exchanger and a cooling fan. At the time of cooling of said heat carrier Said heater is made off, said heat carrier is circulated to said heat exchanger, and air cooling of this heat exchanger is carried out by said fan. At the time of heating of said heat carrier A hydrogen storing metal alloy system for mount according to claim 1 which makes said fan off and is characterized by what said heater is set to ON for through said heat carrier at a bypass of said heat exchanger.

[Claim 3] A hydrogen storing metal alloy system for mount according to claim 2 characterized by what said fan's wind passes through the perimeter of said hydrogen storing metal alloy.

[Claim 4] A hydrogen storing metal alloy system for mount according to claim 1 to 4 characterized by what said cooling means operates alternatively when an end connection which connects an external source of hydrogen and said external hydrogen storing metal alloy is prepared further and this end connection is connected to said source of hydrogen.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the hydrogen storing metal alloy system for mount.

[0002]

[Description of the Prior Art] Development of the vehicle of a fuel cell drive using hydrogen gas as fuel gas is desired from a viewpoint of ecology these days. As a tank for storage of this hydrogen gas, the thing using a hydrogen storing metal alloy is proposed from standpoints, such as a fill of hydrogen gas to capacity, and safety.

[0003] A hydrogen storing metal alloy emits hydrogen reversibly with operating environment temperature or a perimeter hydrogen partial pressure. The process which emits hydrogen from a hydrogen storing metal alloy is endothermic reaction, and the process which carries out occlusion of the another side hydrogen is exothermic reaction. The example which uses such a hydrogen storing metal alloy as a source of hydrogen gas of the fuel cell system for vehicles is indicated by the publication number No. 192743 [seven to] official report. In the system of an indication in the above-mentioned patent official report, in order to make hydrogen emit efficiently from a hydrogen storing metal alloy, the heat accompanying the generation of electrical energy reaction of a fuel cell is used.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] According to the system of an indication in the above-mentioned patent official report, to be sure, hydrogen can be efficiently emitted from a hydrogen storing metal alloy. However, in this system, it is not observing at all about filling up a hydrogen storing metal alloy with hydrogen. When the consumption of hydrogen is assumed in the practical vehicle of a fuel cell drive, considerable capacity (weight) is needed for the tank of a hydrogen storing metal alloy. Therefore, it is not realistic to exchange one by one as a cassette type which can detach and attach a hydrogen storing metal alloy tank freely.

[0005] When the tank for storage which has a hydrogen storing metal alloy is carried in the vehicle like the vehicle which carried the gasoline engine and the hydrogen residue decreased, the method which fills up a stopover and hydrogen at a place with sources of external hydrogen, such as a stand, is realistic. However, examination conventionally sufficient about the hydrogen storing metal alloy system of this onboard had not been made. Then, this invention aims at offering the hydrogen storing metal alloy system for mount which is sufficient for actual use.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention is the made hydrogen storing metal alloy system for mount which should attain this purpose. The configuration is as follows. The hydrogen storing metal alloy system for mount which operates said heating means alternatively, respectively when it has a hydrogen storing metal alloy carried in a

vehicle, the heat carrier circulatory system which is made to circulate through a heat carrier to this hydrogen storing metal alloy, and performs heat exchange with this heat carrier and said hydrogen storing metal alloy, a cooling means cool this heat carrier, and a heating means heat this heat carrier, said hydrogen storing metal alloy is filled up with hydrogen and hydrogen is made to emit said cooling means from said hydrogen storing metal alloy.

[0007] Thus, according to the constituted hydrogen storing metal alloy system, when cooling of a hydrogen storing metal alloy demanded when filled up with hydrogen to a hydrogen storing metal alloy operates a cooling means, it performs. Moreover, heating of a hydrogen storing metal alloy demanded when making hydrogen emit from a hydrogen storing metal alloy is performed by operating a heating means. Therefore, hydrogen can be filled up with a condition of an onboard into a hydrogen storing metal alloy, carrying this hydrogen storing metal alloy in a vehicle. And hydrogen of a hydrogen storing metal alloy is emitted to a fuel cell etc. Although hydrogen gas emitted from a hydrogen storing metal alloy was supplied to a fuel cell in the example, of course, it is also possible to supply this hydrogen gas to a hydrogen fueled engine.

[0008] In the above, although especially a hydrogen storing metal alloy is not limited, a Ti-Fe system, Mg system, a La-nickel system, etc. can be used, for example.

[0009] Although especially a heat carrier is not limited, either, it is desirable to use water from standpoints, such as cost. As a means to cool a heat carrier, coolers, such as a heat exchanger which circulates the heat carrier concerned, and a fan who cools this compulsorily, are used. In addition, this heat carrier can also be cooled using a cooling function of an air-conditioner of the vehicle interior of a room (refer to a publication number No. 186711 [seven to] official report). In the example, an electrical heater was used as a means to heat a heat carrier. Also suppose that this heat carrier is heated using a heating function of an air-conditioner of the vehicle interior of a room like a cooling means.

[0010] In order to improve effectiveness of an activity filled up with hydrogen from the exterior to a hydrogen storing metal alloy, when an end connection of a hydrogen storing metal alloy is connected to an external source of hydrogen, it is desirable to control so that a cooling means serves as ON (a heating means is off) automatically.

[0011] [Example] Hereafter, the example of this invention is explained. Drawing 1 of the front view of the hydrogen storing metal alloy system 1 of the example of this invention and drawing 2 is the same, a plan and drawing 3 are the same, and a side elevation is shown. The profile configuration of the hydrogen storing metal alloy system 1 of an example is carried out from the main part section 3 of a hydrogen storing metal alloy, the hydrogen restoration system 10, the hydrogen desorption system 20, and the water cycle system 30.

[0012] The main part section 3 of a hydrogen storing metal alloy has contained the hydrogen storing metal alloy (Ti-Cr system) in a case 4, and the internal organs of

cooling and the hot plate (not shown) which was open for free passage in the water cycle system 30 are carried out in it. The sign 6 of drawing is the entry of the water as a heat carrier, and a sign 7 is the outlet.

[0013] The hydrogen restoration system 10 connects and has the end connection 13 in the piping 12 extended from the external source of hydrogen (hydrogen bomb 11), and introduces hydrogen into a hydrogen storing metal alloy. The check valve 14 is formed in the hydrogen restoration system 10, and when the end connection 13 is opened wide, penetration of exterior air is prevented. It connects with the fuel-supply system of a fuel cell etc., and the hydrogen desorption system 20 supplies the hydrogen emitted from the hydrogen storing metal alloy to the fuel-supply system concerned. Closing motion of the hydrogen desorption system 20 is controlled by the closing motion means of the fuel-supply system which is not illustrated.

[0014] The water cycle system 30 is equipped with a tank 31, the circulating water pump 33, the change bulb 35, the heat exchanger 37, and the bypass 39. A tank 31 is formed in the bottom of a case 4, and the heater 41 is inserted in it. A sign 43 is the thermoregulator of a heater and, thereby, carries out the temperature up of the water in a tank 31 to a desired temperature. A circulating water pump 33 sucks out the water in a tank 31 through piping 61, and sends it into the entry 6 of circulating water through piping 63.

[0015] The discharged water reaches the change bulb 33 through piping 65 from the circulating water outlet 7 of a case 4. The change bulb 33 makes piping 65 and a heat exchanger 37 open for free passage at the time of hydrogen restoration. On the other hand, piping 65 and a bypass 39 are made to open for free passage at the time of hydrogen desorption. The heat exchanger 37 and the bypass 39 are connected with piping 67, respectively, and piping 67 is connected with the tank 31.

[0016] Next, actuation of the hydrogen storing metal alloy system 1 constituted in this way is explained. (at the time of restoration of hydrogen) An end connection 13 is connected to the piping 12 of the hydrogen bomb 11, and the bulb of the hydrogen bomb 11 is opened. Change the change bulb 35 to it and coincidence, piping 65 and a heat exchanger 37 are made to open for free passage, the cooling fan 70 as a cooling means is driven, and air cooling of the heat exchanger 37 is carried out. This circulates through the water in the water cycle system 30 with operation of a pump 33 with the case 4-piping 65-heat exchanger 37-piping 67-tank 31 of a tank 31-piping 61-piping 63-hydrogen storing metal alloy. At this time, circulating water is cooled by the heat exchanger 37 to a desired temperature (for example, 40 degrees C or less). It will be cooled with this circulating water and a hydrogen storing metal alloy will carry out occlusion of the hydrogen.

[0017] (at the time of emission of hydrogen) While setting the heater 41 as a heating means to ON, the change bulb 35 is changed and piping 65 and a bypass are made to open for free passage. This circulates through the water in the water cycle system 30

with operation of a pump 33 with the case 4·piping 65·bypass 39·piping 67·tank 31 of a tank 31·piping 61·piping 63·hydrogen storing metal alloy. After the temperature up of the temperature of the water cycle system 30 is carried out to a predetermined temperature (for example, -10 degrees C or more), closing motion ***** of the hydrogen supply system allotted to the hydrogen desorption system connected to the hydrogen supply system of a fuel cell is opened. By this, it will be heated in a hydrogen storing metal alloy with circulating water, and hydrogen will be emitted more.

[0018] The temperature of said request does not change by various factors, such as the property of the hydrogen storing metal alloy to be used, and actuation environment, and is not especially restricted to the above-mentioned temperature.

[0019] This invention is not limited to explanation of the gestalt of implementation of the above-mentioned invention, and an example at all. It does not deviate from the publication of a claim but deformation modes various in the range this contractor can hit on an idea of easily are also contained in this invention.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the front view showing the hydrogen storing metal alloy structure of a system of the example of 1 of this invention.

[Drawing 2] Similarly drawing 2 is a plan.

[Drawing 3] Similarly drawing 3 is a side elevation.

[Description of Notations]

1 Hydrogen Storing Metal Alloy System

4 Case of Hydrogen Storing Metal Alloy

10 Hydrogen Restoration System

11 Hydrogen Bomb

13 End Connection

20 Hydrogen Desorption System

30 Water Cycle System

33 Pump

35 Change Bulb

37 Heat Exchanger

39 Bypass

41 Heater

70 Cooling Fan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-88196
(P2000-88196A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 1 7 C 11/00		F 1 7 C 11/00	C 3 E 0 7 2
// C 0 1 B 3/00		C 0 1 B 3/00	B 4 G 0 4 0
H 0 1 M 8/06		H 0 1 M 8/06	R 5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

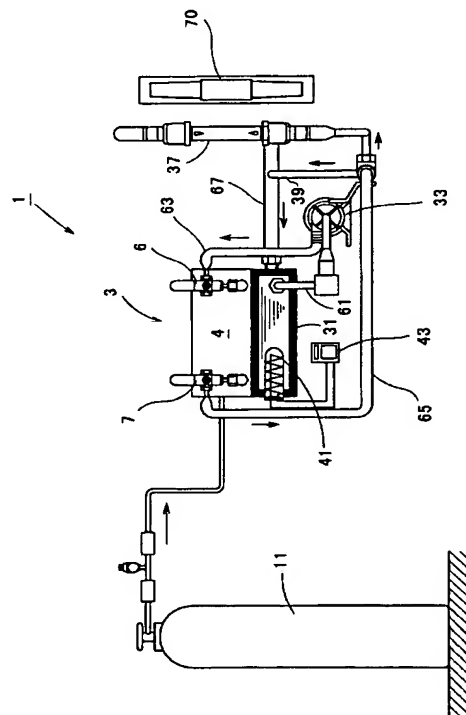
(21) 出願番号	特願平10-208877	(71) 出願人	591261509 株式会社エクス・リサーチ 東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号
(22) 出願日	平成10年7月24日 (1998.7.24)	(72) 発明者	片平 清市 東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株 式会社エクス・リサーチ内
(31) 優先権主張番号	特願平10-203313	(74) 代理人	100095577 弁理士 小西 富雅
(32) 優先日	平成10年7月17日 (1998.7.17)	F ターム (参考)	3E072 AA03 EA10 4G040 AA11 AA16 5H027 AA02 BA14
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 車載用水素吸蔵合金システム

(57) 【要約】

【目的】 現実の使用に足る車載用の水素吸蔵合金システムを提供する。

【構成】 水素吸蔵合金へ水素を充填するときに要求される水素吸蔵合金の冷却が冷却手段を作動させることにより実行される。また、水素吸蔵合金から水素を放出させるときに要求される水素吸蔵合金の冷却は冷却手段を作動させることにより実行される。よって、この水素吸蔵合金を車輛に搭載したまま、即ちオンボードの状態で水素吸蔵合金に水素を充填することができる。そして、水素吸蔵合金の水素を燃料電池等へ放出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輛に搭載される水素吸蔵合金と、
該水素吸蔵合金に対し熱媒体を循環させて該熱媒体と前
記水素吸蔵合金とで熱交換を行う熱媒体循環系と、
該熱媒体を冷却する冷却手段と、
該熱媒体を加熱する加熱手段と、を備え、
前記水素吸蔵合金に水素を充填するときに前記冷却手段
を、前記水素吸蔵合金から水素を放出させるときに前記
加熱手段をそれぞれ選択的に作動させる、車載用水素吸
蔵合金システム。

【請求項2】 前記熱媒体循環系はタンクを有し、前記
加熱手段は該タンクに内蔵されたヒータであり、前記冷
却手段は熱交換器と冷却ファンを備えてなり、
前記熱媒体の冷却時には、前記ヒータをオフとして前記
熱交換器に前記熱媒体を流通させて該熱交換器を前記フ
ァンで空冷し、
前記熱媒体の加熱時には、前記ファンをオフとして前記
熱媒体を前記熱交換器のバイパスに通して前記ヒータを
オンとする、ことを特徴とする請求項1に記載の車載用
水素吸蔵合金システム。

【請求項3】 前記ファンの風が前記水素吸蔵合金の周
囲を通過する、ことを特徴とする請求項2に記載の車載
用水素吸蔵合金システム。

【請求項4】 外部の水素源と前記水素吸蔵合金とを接
続する接続口が更に設けられ、該接続口が前記水素源へ
接続されたとき、前記冷却手段が選択的に作動する、こ
とを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の車載用
水素吸蔵合金システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は車載用水素吸蔵合金シ
ステムに関する。

【0002】

【従来の技術】昨今、エコロジーの観点から燃料ガスと
して水素ガスをを用いた燃料電池駆動の車輛の開発が望ま
れている。この水素ガスの貯蔵用タンクとして、容積に
対する水素ガスの充填量や安全性等の見地から水素吸蔵
合金を用いるものが提案されている。

【0003】水素吸蔵合金は使用環境温度や周囲水素分
圧で可逆的に水素を放出する。水素吸蔵合金より水素を
放出する過程は吸熱反応であり、他方水素を吸蔵する過
程は発熱反応である。このような水素吸蔵合金を車輛用
の燃料電池システムの水素ガス源として利用する例が特
開平7-192743号公報に開示されている。上記の
特許公報に開示のシステムでは、水素吸蔵合金より水素
を効率よく放出させるために燃料電池の発電反応に伴う
熱を利用している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の特許公報に開示
のシステムによれば確かに水素吸蔵合金から効率よく水

素を放出することができる。しかし、このシステムで
は、水素吸蔵合金に水素を充填することについては何ら
注目していない。燃料電池駆動の実用的な車輛において
水素の消費量を想定した場合、水素吸蔵合金のタンクに
は相当の容積（重量）が必要になる。従って、水素吸蔵
合金タンクを着脱自在なカセット式として順次取り替え
ていくことは現実的でない。

【0005】ガソリンエンジンを搭載した車輛と同様
に、水素吸蔵合金を有する貯蔵用のタンクを車輛に搭載
しておいて、水素残量が少なくなった時点でスタンド等
の外部水素源のあるところに立ち寄り、水素を補充する
方式が現実的である。しかるに、従来かかるオンボード
の水素吸蔵合金システムについて十分な検討がなされて
きていなかった。そこでこの発明は、現実の使用に足る
車載用の水素吸蔵合金システムを提供することを目的と
する。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明はかかる目的を
達成すべきなされた車載用水素吸蔵合金システムであ
る。その構成は次のとおりである。車輛に搭載される水
素吸蔵合金と、該水素吸蔵合金に対し熱媒体を循環させ
て該熱媒体と前記水素吸蔵合金とで熱交換を行う熱媒体
循環系と、該熱媒体を冷却する冷却手段と、該熱媒体を
加熱する加熱手段と、を備え、前記水素吸蔵合金に水素
を充填するときに前記冷却手段を、前記水素吸蔵合金か
ら水素を放出させるときに前記加熱手段をそれぞれ選択
的に作動させる、車載用水素吸蔵合金システム。

【0007】このように構成された水素吸蔵合金システ
ムによれば、水素吸蔵合金へ水素を充填するときに要求
される水素吸蔵合金の冷却が冷却手段を作動させること
により実行される。また、水素吸蔵合金から水素を放出
させるときに要求される水素吸蔵合金の加熱は加熱手段
を作動させることにより実行される。よって、この水素
吸蔵合金を車輛に搭載したまま、即ちオンボードの状態
で水素吸蔵合金に水素を充填することができる。そし
て、水素吸蔵合金の水素を燃料電池等へ放出する。実施
例では、水素吸蔵合金から放出された水素ガスを燃料電
池へ供給したが、この水素ガスを水素エンジンに供給す
ることも勿論可能である。

【0008】上記において、水素吸蔵合金は特に限定さ
れないが、例えば、Ti-Fe系、Mg系、La-Ni
系等を用いることができる。

【0009】熱媒体も特に限定されないが、コスト等の
見地から水を用いることが好ましい。熱媒体を冷却する
手段として、当該熱媒体を循環させる熱交換器とこれを
強制的に冷却するファン等の冷却機が用いられる。その
他、車輛室内のエアコンの冷却機能を用いてこの熱媒体
を冷却することもできる（特開平7-186711号公
報参照）。熱媒体を加熱する手段として実施例では電熱
ヒータを用いた。冷却手段と同様に車輛室内のエアコン

の暖房機能を用いてこの熱媒体を加熱することとすることもできる。

【0010】外部より水素を水素吸蔵合金へ充填する作業の効率を向上するため、水素吸蔵合金の接続口を外部の水素源へ接続したとき自動的に冷却手段がオン（加熱手段はオフ）となるように制御することが好ましい。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例について説明する。図1はこの発明の実施例の水素吸蔵合金システム1の正面図、図2は同じく平面図、図3は同じく側面図を示す。実施例の水素吸蔵合金システム1は、水素吸蔵合金本体部3、水素充填系10、水素放出系20及び水循環系30から大略構成される。

【0012】水素吸蔵合金本体部3は筐体4の中に水素吸蔵合金（Ti-Cr系）を収納しており、その中には水循環系30に連通した冷却・加熱板（図示せず）が内蔵されている。図の符号6が熱媒体としての水の入り口であり、符号7がその出口である。

【0013】水素充填系10はその接続口13を外部の水素源（水素ボンベ11）から延長した配管12に接続し、もって、水素を水素吸蔵合金中に導入する。水素充填系10には逆止弁14が設けられており、接続口13が開放されているときに外部空気の進入を防止している。水素放出系20は燃料電池の燃料供給系などに接続され、水素吸蔵合金から放出された水素を当該燃料供給系へ供給する。水素放出系20の開閉は図示されていない燃料供給系の開閉手段により制御される。

【0014】水循環系30はタンク31、循環水ポンプ33、切替バルブ35、熱交換器37及びバイパス39を備えている。タンク31は筐体4の下に設けられ、その中にヒータ41が挿入されている。符号43はヒータの温度調節器であり、これによりタンク31内の水を所望の温度まで昇温する。循環水ポンプ33はタンク31内の水を配管61を介して吸い出し、配管63を通して循環水の入り口6へ送り込む。

【0015】筐体4の循環水出口7から排出された水は配管65を通して切替バルブ33に達する。切替バルブ33は、水素充填時には、配管65と熱交換器37とを連通させる。他方、水素放出時には配管65とバイパス39とを連通させる。熱交換器37とバイパス39は配管67にそれぞれ連結されており、配管67はタンク31に連結されている。

【0016】次に、このように構成された水素吸蔵合金システム1の動作について説明する。（水素の充填時）接続口13を水素ボンベ11の配管12へ接続し、水素ボンベ11のバルブを開放する。それと同時に切替バル

ブ35を切り替えて配管65と熱交換器37とを連通させ、冷却手段としての冷却ファン70を駆動して熱交換器37を空冷する。これにより水循環系30内の水はポンプ33の稼動に伴いタンク31－配管61－配管63－水素吸蔵合金の筐体4－配管65－熱交換器37－配管67－タンク31と循環する。このとき、循環水が熱交換器37によって所望の温度（例えば40℃以下）まで冷却される。水素吸蔵合金はこの循環水で冷却されて水素を吸蔵することとなる。

【0017】（水素の放出時）加熱手段としてのヒータ41をオンするとともに切替バルブ35を切り替えて配管65とバイパスとを連通させる。これにより、水循環系30内の水はポンプ33の稼動に伴いタンク31－配管61－配管63－水素吸蔵合金の筐体4－配管65－バイパス39－配管67－タンク31と循環する。水循環系30の温度が所定の温度（例えば－10℃以上）まで昇温された後、燃料電池の水素供給系に接続されていた水素放出系に配されている水素供給系の開閉手段をを開放する。これにより、循環水で水素吸蔵合金が加熱されてこれより水素が放出されることとなる。

【0018】前記所望の温度は、使用する水素吸蔵合金の特性や作動環境等の様々な因子により変わるものであり、特に上記の温度には制限されない。

【0019】この発明は、上記発明の実施の形態及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明の一の実施例の水素吸蔵合金システムの構成を示す正面図である。

【図2】図2は同じく平面図である。

【図3】図3は同じく側面図である。

【符号の説明】

1 水素吸蔵合金システム

4 水素吸蔵合金の筐体

10 水素充填系

11 水素ボンベ

13 接続口

20 水素放出系

30 水循環系

33 ポンプ

35 切替バルブ

37 熱交換器

39 バイパス

41 ヒータ

70 冷却ファン

【図3】

